

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor: : **Michiko MIZOGUCHI**
Filed : **Concurrently herewith**
For : **DATA TRANSMISSION DEVICE ...**
Serial No. : **Concurrently herewith**

October 17, 2003

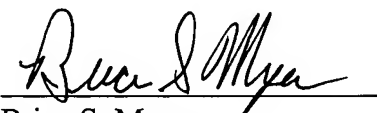
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY CLAIM AND
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 from **Japanese** patent application number **2002-304166** filed **October 18, 2002**, a copy of which is enclosed.

Respectfully submitted,


Brian S. Myers
Reg. No. 46,947

Katten Muchin Zavis Rosenman
575 Madison Avenue
New York, NY 10022-2585
(212) 940-8800
Docket No.: FUJR 20.683

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月18日
Date of Application:

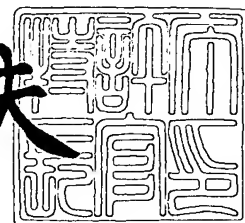
出願番号 特願2002-304166
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-304166]

出願人 富士通株式会社
Applicant(s):

2003年 8月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0251180

【提出日】 平成14年10月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 7/00

【発明の名称】 データ送信装置およびデータ送信方法

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 溝口 美智子

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100092152

【弁理士】

【氏名又は名称】 服部 毅巖

【電話番号】 0426-45-6644

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009874

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705176

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ送信装置およびデータ送信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1つの映像信号から異なる複数のビットレートの圧縮符号化データを生成してネットワーク上に同時に送信するデータ送信装置において、

入力された前記映像信号から同期信号を検出する同期信号検出部と、

前記映像信号を圧縮符号化してそれぞれ異なるビットレートのデータストリームを生成する複数の圧縮符号化処理部と、

検出された前記同期信号を基にして、圧縮符号化処理の開始タイミングが前記各圧縮符号化処理部の間でフレーム単位でシフトするように制御するタイミング制御部と、

前記各圧縮符号化処理部において生成された前記各データストリームを順次多重化して前記ネットワーク上に送信する多重化処理部と、

を有することを特徴とするデータ送信装置。

【請求項 2】 前記映像信号として NTSC (National TV Standards Committee) 方式のコンポジット信号が入力された場合、前記同期信号検出部は、垂直同期信号および色同期信号を検出することを特徴とする請求項 1 記載のデータ送信装置。

【請求項 3】 前記タイミング制御部は、前記垂直同期信号に基づく前記映像信号のフレーム開始タイミングが、前記色同期信号に同期する色副搬送波信号の立ち上がりタイミングと一致したときに、1つの前記圧縮符号化処理部の圧縮符号化処理を開始させ、次に前記フレーム開始タイミングが前記色副搬送波信号の立ち下がりタイミングと一致したときに、他の前記圧縮符号化処理部の圧縮符号化処理を開始させることを特徴とする請求項 2 記載のデータ送信装置。

【請求項 4】 前記多重化処理部は、前記圧縮符号化処理部によって単位時間内に生成された前記各データストリームのデータ量に応じて、前記各データストリームを格納するパケットを分割し、分割した前記パケットを前記単位時間内で均等に間隔を空けて送信することを特徴とする請求項 1 記載のデータ送信装置。

。

【請求項 5】 1つの映像信号を圧縮符号化して異なるビットレートの複数のデータストリームを生成し、ネットワーク上に同時に送信するためのデータ送信方法において、

入力された前記映像信号から同期信号を検出し、

検出された前記同期信号を基にして、各データストリームの生成に対応する圧縮符号化処理の開始タイミングをフレーム単位でシフトさせ、

前記圧縮符号化処理によって単位時間内に生成された前記各データストリームのデータ量に応じて、前記各データストリームを格納するパケットを分割し、分割した前記パケットを前記単位時間内で均等に間隔を空けて前記ネットワーク上に送信する、

ことを特徴とするデータ送信方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、1つの映像信号から異なる複数のビットレートの圧縮符号化データを生成してネットワーク上に同時に送信するデータ送信装置およびデータ送信方法に関し、特に、これらの圧縮符号化データをリアルタイムで送信する場合に適用可能なデータ送信装置およびデータ送信方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、M P E G (Moving Picture Experts Group) 等の画像圧縮符号化技術を用いることで、動画データネットワークを通じて容易に配信することが可能となっている。しかし、特にインターネットを通じて配信を行う場合には、配信したデータがアナログ電話回線や I S D N (Integrated Services Digital Network) 回線等を経由する可能性を考えると、必ずしもどの受信者に対しても広帯域の通信が保証されてはいない。このため、解像度を低下させる、あるいは圧縮度を高めることで、比較的低ビットレートのデータ配信を行う必要があるのが現状である。

【0 0 0 3】

このことから、動画像データを配信する場合に、1つの映像ソースから、企業内のイントラネット等の比較的広帯域のネットワークに配信するためのデータと、インターネット等の比較的狭帯域のネットワークに配信するためのデータの2種類を生成して、これらを同時に配信することが考えられている。例えば、広帯域のネットワーク向けには、M P E G - 2 方式で圧縮符号化した 6 M b p s 程度のビットレートのデータストリームを配信し、狭帯域のネットワーク向けには、M P E G - 4 方式で圧縮符号化した 1 0 0 k b p s 程度のビットレートのデータストリームを配信する。

【 0 0 0 4 】

従来、このように1つの映像ソースからビットレートの異なる複数のデータストリームを生成して配信する場合、生成したいデータストリームの数だけのエンコード装置を設け、このそれぞれに映像ソースを分配して符号化処理を実行させていた。あるいは、トランスコーダ装置等を用いて広帯域向けのデータストリームを一旦復号化し、狭帯域用に符号化し直して再配信していた。

【 0 0 0 5 】

しかし、動画像データの配信が一般化した現在では、配信側のシステムの低コスト化や、設置スペースの小型化への要求が強い。また、特に最近では、河川・ダムの水位や道路等の遠隔監視、あるいは会議やコンサートの生中継といった用途で、配信したデータのリアルタイム性が重要視される場合が多い。このため、1つのエンコーダ装置内に複数のエンコーダエンジンを設け、このエンコーダ装置でビットレートの異なる複数のデータストリームを生成し、同時に配信することが考えられている。

【 0 0 0 6 】

ところで、M P E G 方式のようにフレーム間予測を用いて圧縮符号化したデータでは、自身のデータのみで復号化が可能なピクチャと、フレーム間予測を用いて生成されたピクチャとの間にデータ量の差が生じる場合が多い。このため、画像の符号化・復号化処理時の処理負荷の変動量が大きくなり、またこのようなデータをネットワークを通じて送信する際に、実際の送信データ量が局所的に平均のビットレート値を大きく上回ってしまうことが問題となる。

【0007】

従来、画像をオブジェクトごとに符号化し、これらを多重化してデータを生成する場合については、各オブジェクトにおいてフレーム当たりに発生する符号量の変動幅に応じて、オブジェクト間の符号化開始タイミングをオフセットすることにより、発生符号量および処理負荷を平滑化する方法があった（例えば、特許文献1参照）。

【0008】

【特許文献1】

特開平10-023427号公報（段落番号〔0037〕～〔0051〕、第5図）

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、MPEG方式のようなフレーム間予測を用いた圧縮符号化では、発生符号量の変動幅が大きいことが問題であった。特に、1つの映像ソースからビットレートの異なる複数の圧縮符号化データを生成し、これらを同時に配信する場合には、発生符号量の変動幅がさらに増大し、ネットワークに送信されるデータ量が局所的に大きくなった際に正常な受信が不可能となることが問題となる。

【0010】

図9は、ビットレートの異なる複数の圧縮符号化データが同時配信された場合のデータ量の変動を示す図である。図9（A）は、MPEG-2方式で生成されたデータストリーム中におけるピクチャの配置例を示し、（B）は、各ピクチャに対応して発生する合計のデータ量のグラフを示している。

【0011】

図9（A）では、2つのエンコーダ装置により、1つの映像ソースからビットレートの異なる2つのデータストリームAおよびBが生成された場合を示している。MPEG-2方式（またはMPEG-1方式）で符号化されたデータストリームは、1フレーム内で閉じた符号化がなされるIピクチャと、順方向予測を利用して符号化されるPピクチャと、双方向予測を利用して符号化されるBピクチャ

ャで構成される。図9 (A) のデータストリームAおよびBは、2枚のBピクチャの前後に1枚のIピクチャまたはPピクチャが配置される、一般的なピクチャの配置構造を有している。また、GOP (Group Of Picture) は途中再生を可能とするための単位であり、1GOP中にはIピクチャが必ず1枚以上配置される。なお、この例では1GOP当たりのピクチャ数を一定としている。

【0012】

ここで、Iピクチャは1フレーム内で閉じた符号化がなされて生成されるため、特にBピクチャと比較してデータ量が格段に大きい。図9 (A) のようなピクチャの配置構造を有するデータストリームでは、Iピクチャのデータ量はデータストリーム全体のほぼ1/3を占める。

【0013】

図の例の場合、12ピクチャに1枚がIピクチャであるので、1秒間の平均のデータ配信量で考えると、1/12秒の期間で残りの11/12秒分の半分のデータが一度に配信されることになる。例えば、平均のビットレートが6Mbpsのデータストリームの場合、Iピクチャの発生時には瞬間的に24Mbpsの速度でデータが発生する可能性がある。さらに、この24Mbpsというビットレートは、1/12秒の期間に均等にデータが配信された場合の値であるので、データの発生と同時に一度に送信した場合にはさらに高速でデータが送信されてしまう。

【0014】

また、1つのエンコーダ装置内の複数のデコーダエンジンにより、複数のデータストリームを同時に符号化する場合には、通常、これらの符号化が同時に開始され、図9 (A) のように、Iピクチャ、Bピクチャ、Pピクチャがそれぞれで同じ位置に生成される。従って、各データストリームとともにIピクチャが生成されたタイミングでは、データ発生量は瞬間的にさらに極端に増大する。例えば、データストリームAおよびBの平均ビットレートをそれぞれ6Mbps、3Mbpsとすると、ピーク時には36Mbps (= 24Mbps + 12Mbps) にも達してしまう。このような発生データ量の極端な偏りは、データが伝送されるネットワークの負荷を瞬間的に高め、パケットロス等を引き起こす。

【0015】

一方、発生データ量の偏りの少ない符号化データを生成することは可能であるが、このためにはエンコーダ装置内に大容量のバッファを設け、相当量のデータを一時記憶しながら符号化を行う必要がある。このため、元の映像に対してデータの送信が遅延し、リアルタイム性が損なわれてしまう。また、制御が複雑になり、装置コストも増加してしまう。

【0016】

本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、1つの映像信号からビットレートの異なる複数の圧縮符号化データを生成する場合に、発生するデータ量の偏りを容易に低減することが可能なデータ送信装置を提供することを目的とする。

【0017】

また、本発明の他の目的は、1つの映像信号からビットレートの異なる複数の圧縮符号化データを生成する場合に、発生するデータ量の偏りを容易に低減することが可能なデータ送信装置を提供することである。

【0018】

【課題を解決するための手段】

本発明では上記課題を解決するために、図1に示すように、1つの映像信号から異なる複数のビットレートの圧縮符号化データを生成してネットワーク2上に同時に送信するデータ送信装置1において、入力された前記映像信号から同期信号を検出する同期信号検出部11と、前記映像信号を圧縮符号化してそれぞれ異なるビットレートのデータストリームを生成する複数の圧縮符号化処理部12aおよび12bと、検出された前記同期信号を基にして、圧縮符号化処理の開始タイミングが前記各圧縮符号化処理部12aおよび12bの間でフレーム単位でシフトするように制御するタイミング制御部13と、前記各圧縮符号化処理部12aおよび12bにおいて生成された前記各データストリームを順次多重化して前記ネットワーク2上に送信する多重化処理部14とを有することを特徴とするデータ送信装置1が提供される。

【0019】

ここで、同期信号検出部 11 は、入力された映像信号から同期信号を検出して、タイミング制御部 13 に供給する。一方、複数の圧縮符号化処理部 12a および 12b は、同じ映像信号の入力を受けてこれらを圧縮符号化し、それぞれ異なるビットレートのデータストリームを生成する。タイミング制御部 13 は、各圧縮符号化処理部 12a および 12b における圧縮符号化処理の開始タイミングがフレーム単位でオフセットされるように制御する。これにより、各圧縮符号化処理部 12a および 12b の間では、互いにピクチャ配置が異なるデータストリームが生成される。

【0020】

また、タイミング制御部 13 でのタイミング制御は、同期信号検出部 11 において検出された同期信号を基にして行われる。例えば、映像信号として NTSC 方式のコンポジット信号が入力された場合には、同期信号検出部 11 は垂直同期信号および色同期信号を検出する。そして、タイミング制御部 13 は例えば、垂直同期信号に基づく映像信号のフレーム開始タイミングと、色同期信号に同期する色副搬送波信号の位相とを比較することによりタイミング制御を行う。

【0021】

さらに、多重化処理部 14 は、例えば、圧縮符号化処理部 12a および 12b によって単位時間内に生成された各データストリームのデータ量に応じて、これらのデータストリームを格納するパケットを分割し、分割したパケットを単位時間内で均等に間隔を空けて送信する。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図 1 は、本発明の原理を説明するための原理図である。

【0023】

本発明のデータ送信装置 1 は、カメラ等からの映像信号を圧縮符号化して、生成したデータストリームをネットワーク 2 上にリアルタイムで配信するための装置である。この際に、受信者までのネットワーク構成が広帯域の場合と狭帯域の場合とを考慮して、これらの帯域に合わせて、1つの映像ソースからビットレ

と
トの異なる複数のデータストリームを生成し、同時に配信を行う。

【0024】

このデータ送信装置1は、図1（A）に示すように、入力された映像信号から同期信号を検出する同期信号検出部11と、入力された映像信号を圧縮符号化してそれぞれ異なるビットレートのデータストリームを生成する圧縮符号化処理部12aおよび12bと、圧縮符号化処理の開始タイミングが各圧縮符号化処理部12aおよび12bの間でフレーム単位でシフトするように制御するタイミング制御部13と、各圧縮符号化処理部12aおよび12bにおいて生成された各データストリームを順次多重化してネットワーク2上に送信する多重化処理部14によって構成される。なお、図1の例では圧縮符号化処理部が2つのみ設けられているが、これより多くの圧縮符号化処理部が設けられてもよい。

【0025】

同期信号検出部11は、入力された映像信号中から、フレームあるいはフィールドや水平走査の開始タイミングの検出、色信号の復調等のための同期信号を検出する。映像信号として例えばNTSC（National TV Standards Committee）方式のコンポジット信号が入力された場合、垂直同期信号、水平同期信号、色同期信号（カラーバースト）等の同期信号が検出される。検出した同期信号はタイミング制御部13に供給される。

【0026】

タイミング制御部13は、供給された同期信号を用いて、各圧縮符号化処理部12aおよび12bにおける圧縮符号化処理の開始タイミングを制御する。このとき、各圧縮符号化処理部12aおよび12bにおける圧縮符号化処理の開始タイミングがフレーム単位でシフトするように制御する。

【0027】

各圧縮符号化処理部12aおよび12bは、タイミング制御部13による制御に従って、入力された映像信号をそれぞれ異なる所定のビットレートで圧縮符号化し、動画像のデータストリームを生成する。

【0028】

多重化処理部14は、各圧縮符号化処理部12aおよび12bで生成された各

データストリームを順次パケット化して多重化し、ネットワーク 2 上に送信する。この多重化処理部 1 4 は、各圧縮符号化処理部 1 2 a および 1 2 b による生成データ量に応じてパケットを分割し、それらのパケットを単位時間内で均等な間隔を置いて送信するように制御する。

【0 0 2 9】

ここで、データ送信装置 1 では、生成するデータストリームに対応する複数の圧縮符号化処理部 1 2 a および 1 2 b が設けられ、これらの動作が並行して行われる。従って、各データストリームの生成開始タイミングについては“ずれ”が生じるものの、その後に生成される各データストリームの間に遅延は生じず、極めてリアルタイム性の高い画像配信を行うことが可能である。

【0 0 3 0】

次に、映像信号として N T S C (National TV Standards Committee) 方式のコンポジット信号が入力された場合を想定して、データ送信装置 1 の動作を説明する。

【0 0 3 1】

データ送信装置 1 に入力された映像信号は、2 つの圧縮符号化処理部 1 2 a および 1 2 b とともに、同期信号検出部 1 1 に入力される。各圧縮符号化処理部 1 2 a および 1 2 b は、図示しない A / D 変換処理部等の処理により、映像信号をデジタル方式のビデオ信号として受ける。そして、タイミング制御部 1 3 からの制御信号に従って、ビデオ信号に対する圧縮符号化処理をそれぞれ開始する。

【0 0 3 2】

ここで、各圧縮符号化処理部 1 2 a および 1 2 b では、生成するデータの圧縮率や解像度等は異なるが、ピクチャの生成間隔は同じとされる。また、フレーム間予測処理を用いて圧縮符号化が行われる場合、各圧縮符号化処理部 1 2 a および 1 2 b で生成されるデータストリーム中のピクチャ配置構造は、通常同じとされる。

【0 0 3 3】

従って、圧縮符号化処理の開始タイミングをフレーム単位でシフトさせることにより、各圧縮符号化処理部 1 2 a および 1 2 b で生成される各データストリー

ムのピクチャ配置構造を互いに異なるものとすることができる。これにより、生成されたピクチャのデータ量が極端に増大するタイミングが、各データストリーム間で異なることになり、生成された各データストリームのデータ量が平滑化される。

【0034】

一方、同期信号検出部 11 は、映像信号から同期信号として垂直同期信号や色同期信号等を検出して、タイミング制御部 13 に出力する。タイミング制御部 13 は、入力された垂直同期信号からフレーム（またはフィールド）開始タイミングを得るとともに、色同期信号に同期する色副搬送波信号を生成する。この色副搬送波信号は、入力された映像信号に対する色信号の分離処理等の際の基準信号として使用されるものである。

【0035】

ここで、NTSC 信号では、2 フィールド（すなわち 1 フレーム）ごとに色副搬送波信号の位相が反転する。従って、タイミング制御部 13 は、図 1（B）に示すように、フレームの開始タイミングにおける色副搬送波信号の位相を検出することで、1 フレーム分のシフト量を容易に得て、各圧縮符号化処理部 12 a および 12 b に対する圧縮符号化処理の開始タイミングを与えることができる。具体的には、フレーム開始タイミングと色副搬送波信号の立ち上がりタイミングが同期したときに、圧縮符号化処理部 12 a に対して処理開始を指示し、その後にフレーム開始タイミングと色副搬送波信号の立ち下がりタイミングが同期したときに、圧縮符号化処理部 12 b に対して処理開始を指示する。これにより、生成される各データストリームのデータ量が平滑化される。

【0036】

また、生成された各データストリームは、多重化処理部 14 に出力される。多重化処理部 14 は、図 1（C）に示すように、各圧縮符号化処理部 12 a および 12 b によって生成される単位時間内のデータ量が大きい場合に、それらを格納するパケットを分割する。例えば、1 パケットに格納するデータ量の基準値を設け、各データストリームについて、1 ピクチャ分（すなわち 1 フレーム分）のデータ量がこの基準値を超えた場合に格納するパケットを分割する。そして、分割

したパケットを単位時間内で均等な間隔を置いて送信する。

【0037】

このようなパケットの送信制御を行うことにより、ネットワーク 2 に送信されるデータ量がさらに平滑化され、送信データのビットレートのピークを下げ、送信負荷を低減することが可能となる。また、1 パケットへの格納データ量の基準値は、データ送信装置 1 自身の性能や送信するネットワーク 2 の容量を考慮して、任意に設定可能としてもよい。

【0038】

以上のように、本発明では、入力される映像信号から検出される同期信号を利用して、複数の圧縮符号化処理部 12 a および 12 b における圧縮符号化処理の開始タイミングが、フレーム単位でシフトされる。これにより、生成される各データストリーム間でデータ生成量が極端に増大するタイミングが分散され、送信データ量が平滑化されるので、ネットワーク負荷の増大に伴うパケットロスの発生等を防止することができる。

【0039】

特に、NTSC 方式のコンポジット信号の入力を受ける場合は、この映像信号から検出した垂直同期信号および色同期信号より、各圧縮符号化処理部 12 a および 12 b の制御タイミングを容易に得ることが可能である。このため、例えばフレーム開始タイミングのシフト量を得るためのカウンタ回路等を設けることなく、上記の圧縮符号化処理の開始タイミング制御を低コストで実現することができ、また、装置を小型化することができる。

【0040】

さらに、各圧縮符号化処理部 12 a および 12 b によるデータストリームの生成データ量に応じて、多重化処理部 14 においてこれらが格納されるパケットが分割され、分割されたパケットが均等な間隔を置いて送信される。これにより、ネットワーク 2 上に送信されるデータ量がさらに平滑化される。このように、本発明では、圧縮符号化処理の開始タイミングの制御と、生成されたデータのパケット化制御とを併用することにより、送信データのリアルタイム性を損なうことなく、ネットワーク 2 上の送信データ量に対する平滑化の効果をより高めること

ができる。

【0 0 4 1】

なお、以上では、圧縮符号化処理の開始タイミングを1フレーム分だけシフトする場合の例について説明したが、複数フレーム分のシフトを行うようにしてもよい。また、ビットレートの異なるデータストリームを3つ以上同時に生成する場合は、対応する圧縮符号化処理部の処理開始タイミングを、順次フレーム単位でシフトさせればよい。ただし、この場合は特に、シフト量を1フレーム分とすることにより、生成データ量をより確実に平滑化することができる。

【0 0 4 2】

次に、本発明の実施の形態を具体的に説明する。ここでは、例として、企業内 LAN (Local Area Network) 等のイントラネットやインターネットに接続した受信者に対して画像配信が行われるシステムについて説明する。

【0 0 4 3】

図2は、本発明のデータ送信装置を適用可能な画像配信システムのシステム構成を示す図である。

図2に示す画像配信システムは、カメラ110aおよび120aで撮像された画像からデータストリームを生成し、これらをネットワークを通じて受信者にリアルタイムで配信するためのシステムである。この画像配信システムは、例えば、河川・ダムの水位や道路等の遠隔監視、あるいは会議やコンサートの生中継といった用途に使用される。

【0 0 4 4】

この画像配信システムは、それぞれカメラ110aおよび120aが接続された複数のデータ送信装置110および120と、各データ送信装置110および120から配信された動画像のデータストリームを受信する複数の受信端末210および220によって構成される。また、各データ送信装置110および120は、イントラネット310を通じてインターネット320に接続されている。また、受信端末210はイントラネット310に接続されており、受信端末220は、例えば図示しない電話回線等を通じてインターネット320に接続されている。

【0045】

カメラ110aおよび120aは、それぞれ画像を撮像し、撮像画像をNTSC方式のコンポジット信号として出力する。各データ送信装置110および120は、それぞれカメラ110aおよび120aにおける撮像画像信号をMPEG形式で圧縮符号化し、イントラネット310上に送信する。各受信端末210および220は、送信されたデータストリームをそれぞれイントラネット310、インターネット320を通じて受信し、復号化してディスプレイに表示する機能を有しており、例えばPC（パーソナルコンピュータ）等のコンピュータ装置として実現される。

【0046】

なお、データ送信装置および受信端末は、それぞれ多数設けられてもよい。ただし、データ送信装置はイントラネット310に接続されている必要がある。

ここで、イントラネット310は、インターネット320と比較して、全体として高速なデータ送受信が保証されたネットワークとなっている。また、データ送信装置110では、カメラ110aからの1つの映像ソースから、イントラネット310およびインターネット320のそれぞれの伝送帯域に適した異なるビットレートのデータストリームが生成され、送信される。このことは、データ送信装置120でも同様である。

【0047】

従って、図2に示すように、例えばデータ送信装置110から配信されるデータストリームのうち、数Mbpsといった比較的高ビットレートのデータストリームAは、受信端末210において好適に受信可能で、数百kbpsといった比較的低ビットレートのデータストリームBは、受信端末220において好適に受信可能となる。なお、各データ送信装置110および120からは、例えばマルチキャスト等を利用してデータの送信が行われ、受信端末210および220では、受信するデータストリームのビットレートを選択することが可能である。

【0048】

次に、例としてデータ送信装置110における処理機能について説明する。図3は、データ送信装置110の機能を示すブロック図である。

データ送信装置 110 は、図 3 に示すように、A/D 変換部 111、同期検出部 112、ローパスフィルタ 113、Y/C 分離部 114、フィルタリング／スケーリング処理部 115、出力フォーマット部 116、エンコーダ 117a および 117b、ビデオタイミング処理部 118、およびパケット生成処理部 119 によって構成される。

【0049】

A/D 変換部 111 は、カメラ 110a から送信された NTSC 方式のコンポジット信号をサンプリングして、デジタル方式のビデオ信号に変換する。同期検出部 112 は、A/D 変換部 111 でデジタル変換されたビデオ信号から、垂直同期信号、水平同期信号および色同期信号を検出して、ビデオタイミング処理部 118 に出力する。

【0050】

ローパスフィルタ 113 は、A/D 変換部 111 からのビデオ信号から低域成分のみ通過させ、ノイズを除去する処理を行う。Y/C 分離部 114 は、ローパスフィルタ 113 からのビデオ信号を、輝度信号と色差信号に分離する。

【0051】

フィルタリング／スケーリング処理部 115 は、Y/C 分離処理されたビデオ信号に対して解像度変換、および有効画像領域の切り出しを行う。出力フォーマット部 116 は、フィルタリング／スケーリング処理部 115 からのビデオ信号をフレーム単位でバッファし、ノンインタレース化する。

【0052】

エンコーダ 117a および 117b は、出力フォーマット部 116 からのビデオ信号をそれぞれ受けて、所定の解像度および圧縮度の設定に基づき、ビデオ信号を MPEG-2 方式で圧縮符号化する。ここで、エンコーダ 117a は、例えば数 Mbps 程度の比較的高い平均ビットレートのデータストリーム A を生成する。一方、エンコーダ 117b は、例えば数百 kbps 程度の比較的低い平均ビットレート B を生成する。各エンコーダ 117a および 117b は、後述するように、ビデオタイミング処理部 118 からの同じフィールド開始信号に従ってピクチャの生成を行うので、これらの間で圧縮符号化処理に伴うデータの遅延は生

じず、元の映像信号に対して極めてリアルタイム性の高いデータ生成が行われる。
。

【0053】

ビデオタイミング処理部118は、同期検出部112で検出された各同期信号を受けて、エンコーダ117aおよび117b等の動作タイミングを制御する。ビデオタイミング処理部118は、同期検出部112からの色同期信号を使用して、データ送信装置1内の映像信号同期の基準信号となる14.318MHzの同期信号を生成する。この同期信号は、例えばA/D変換部111におけるサンプリング周波数として使用されるとともに、同期検出部112からの垂直同期信号および水平同期信号がこの同期信号に同期される。また、この同期信号に同期する色副搬送波信号(3.5785MHz)が生成される。

【0054】

ビデオタイミング処理部118は、後述するように、垂直同期信号に基づくフィールド開始信号およびフレーム開始信号を生成するとともに、色副搬送波信号を出力して、これらの信号によって各エンコーダ117aおよび117bのフレーム開始タイミングおよび圧縮符号化の開始タイミングを制御する。なお、この動作開始タイミング制御のための詳しい構成については、図4において説明する。
。

【0055】

パケット生成処理部119は、各エンコーダ117aおよび117bにおいて生成されたデータストリームを受けて、これらのデータをIP(Internet Protocol)パケット化して多重化し、イントラネット310上に送出する。

【0056】

次に、図4は、各エンコーダ117aおよび117bの動作開始タイミング制御のための信号系の構成を示す図である。

エンコーダ117aおよび117bの動作開始タイミングを制御するために、ビデオタイミング処理部118からは、フィールド開始信号Sfd、フレーム開始信号Sfmおよび色副搬送波信号Scが出力される。

【0057】

フィールド開始信号 S f d は、垂直同期信号の立ち上がりタイミングに同期したパルス信号であり、各エンコーダ 1 1 7 a および 1 1 7 b に対してフィールド開始タイミングを与える。

【0 0 5 8】

フレーム開始信号 S f m は、フィールド開始信号 S f d の 2 パルスに 1 パルスだけ出力される信号で、2 つの AND ゲート 1 1 8 a および 1 1 8 b に入力される。また、AND ゲート 1 1 8 a の他方の入力端子には、色副搬送波信号 S c が入力される。一方、AND ゲート 1 1 8 b の他方の入力端子には、色副搬送波信号 S c の位相反転信号が入力される。各 AND ゲート 1 1 8 a および 1 1 8 b の出力信号は、それぞれエンコーダ 1 1 7 a および 1 1 7 b に入力されて、これらにより各エンコーダ 1 1 7 a および 1 1 7 b は圧縮符号化処理の開始タイミングを与えられる。

【0 0 5 9】

図 5 は、ビデオタイミング処理部 1 1 8 とエンコーダ 1 1 7 a および 1 1 7 b との間に伝送される信号の波形を示すタイムチャートである。

N T S C 方式では、フィールド周期と色副搬送波信号との間で 4 フィールドごとの同期関係が保たれており、2 フィールド（すなわち 1 フレーム）ごとの色副搬送波信号の位相が反転する。このため、図 5（A）に示すフレーム同期信号 S f m のパルスが出力されるタイミング T 5 0 1 が、（B）に示す色副搬送波信号 S c の立ち上がりタイミングと一致した場合には、次にフレーム同期信号 S f m が出力されるタイミング T 5 0 2 は、色副搬送波信号 S c の立ち下がりタイミングとなる。

【0 0 6 0】

従って、圧縮符号化処理部 1 2 a および 1 2 b の処理開始が指示されると、その後に最初にフレーム開始信号 S f m が出力されたタイミング T 5 0 1 において、（C）に示すように AND ゲート 1 1 8 a から開始信号 S a が出力される。この開始信号 S a に従って、エンコーダ 1 1 7 a における動作が開始される。

【0 0 6 1】

また、AND ゲート 1 1 8 b には（D）に示すように、色副搬送波信号 S c の

位相反転信号が入力され、次のフレーム開始のタイミング T 5 0 2 において、この位相反転信号とフレーム開始信号 S f m の各立ち上がりタイミングが一致する。これにより、(E) に示すように、AND ゲート 1 1 8 b からは開始信号 S b が出力され、エンコーダ 1 1 7 b における動作が開始される。従って、エンコーダ 1 1 7 b の動作開始タイミングは、エンコーダ 1 1 7 a より 1 フレーム分だけ遅延する。

【0 0 6 2】

なお、この例では色副搬送波信号 S c の位相と比較する信号をフレーム開始信号 S f m としたが、その代わりにフィールド開始信号 S f d が使用されてもよい。

【0 0 6 3】

図 6 は、このような動作開始タイミングの制御が行われた場合の各データストリームのピクチャ配置構造と、生成されるデータ量とを示す図である。

各エンコーダ 1 1 7 a および 1 1 7 b でそれぞれ生成されるデータストリーム A および B は、図 6 (A) に示すように、2 枚の B ピクチャの前後に 1 枚の I ピクチャまたは P ピクチャが配置されたピクチャの配置構造を有している。また、各データストリーム A および B では、1 GOP 当たりのピクチャ数を互いに一定の同じ数としている。

【0 0 6 4】

エンコーダ 1 1 7 b における圧縮符号化処理の開始タイミングは、エンコーダ 1 1 7 a より 1 フレーム分遅延することから、(A) に示すように、生成された各データストリーム A および B の間では、ピクチャの出現位置が 1 フレーム分ずつ異なる。従って、各データストリーム A および B では、I ピクチャや P ピクチャは必ず異なる位置に現れる。

【0 0 6 5】

(B) では、各データストリーム A および B で生成されるデータ量をピクチャごとに示している。この (B) に示すように、各データストリーム A および B ではともに、特に I ピクチャのデータ量が B ピクチャのデータ量より極端に大きい。しかし、各データストリーム A および B の間では I ピクチャの出現位置が重な

らないため、これらが重なった場合と比較して、双方で発生するフレーム当たりのデータ量がより平滑化される。

【0066】

以上のようなビデオタイミング処理部118による圧縮符号化処理の開始タイミング制御により、エンコーダ117aおよび117bにより生成されるデータストリームのデータ量を平滑化することができる。このために、ビデオタイミング処理部118では、元の映像信号に含まれる同期信号を基に生成した制御信号が用いられる。ここで用いられる制御信号は、アナログ映像信号の入力を受けてデジタル変換し、各エンコーダ117aおよび117bに取り込んでその処理を開始させるために、従来から生成されていた同期信号である。このため、上記の圧縮符号化処理のタイミング制御を、ANDゲート等の回路の追加等により簡易な構成で実現することができ、コストや設置スペースの増大を最小限に抑制することができる。

【0067】

次に、パケット生成処理部119における送信データの平滑化について説明する。図7は、生成されたデータストリームAまたはBのピクチャごとのデータ量と、これらが格納されるパケットについて説明する図である。

【0068】

図7(A)では、例としてエンコーダ117aにより生成されたデータストリームAのピクチャごとのデータ量を示している。この図のように、1つのデータストリーム中では、Iピクチャのデータ量はBピクチャやPピクチャと比較して極端に大きくなっている。ここで、パケット生成処理部119では、1パケットに格納するデータ量の上限として、基準値D1が設定される。なお、図中のD2は基準値D1の2倍のデータ量を示している。

【0069】

図の例では、Iピクチャのデータ量は基準値D1を超えている。このような場合に、パケット生成処理部119は、このピクチャのデータを分割してパケット化する。(B)は、パケットに格納されるデータ量とそれらの送信タイミングを示している。

【0070】

(B) に示すように、基準値D1を超えないピクチャについては、この1ピクチャ分のデータが1パケットに格納されて、フレーム周期で送信される。一方、基準値D1よりデータ量の大きいピクチャについては、1パケットに基準値D1を上限とするデータ量だけ格納して、パケットを分割する。図中のIピクチャの場合、データ量が基準値D1の2倍を超えているので、3個のパケットに分割して格納される。

【0071】

また、分割された各パケットは、次のピクチャに対応するパケット送信タイミングまでの期間をパケット生成数で均等に分割したタイミングで、順次送信される。これにより、Iピクチャによる大容量のデータが、1ピクチャ分の送信期間内で分散して送信され、ネットワーク（イントラネット310）上の送信負荷が急激に高まってパケットロス等が生じることが防止される。

【0072】

図8は、パケット生成処理部119におけるデータストリームAおよびBのそれぞれに対する処理手順を示すフローチャートである。

パケット生成処理部119は、例えば、各エンコーダ117aおよび117bからのデータの入力をそれぞれ受けるバッファを具備する。そして、ステップS801において、1フレーム分すなわち1ピクチャ分のデータをバッファから読み出す。ステップS802において、読み出した1ピクチャ分のデータ量を検出する。

【0073】

ステップS803において、検出したデータ量とパケット化のための基準値D1とを比較し、パケット数を算出する。ここで、検出したデータ量が基準値D1の n 倍を超え、 $(n+1)$ 倍以下である場合に、このデータを格納するパケット数を $(n+1)$ 個に設定する。

【0074】

ステップS804において、算出したパケット数を基に、各パケットの送信間隔を算出する。ここで、上記のようにパケット数が $(n+1)$ 個に設定された場

合に、1 ピクチャ分の送信間隔である $1/30$ 秒をパケット数 $(n+1)$ で除算した値を、分割したパケットの送信間隔として設定する。また、パケット生成処理部 119 は、パケットの送信間隔をカウントするタイマを具備し、算出した送信間隔に基づいてタイマを設定する。

【0075】

ステップ S 8 0 5 において、基準値 D 1 分のデータに所定のヘッダ情報等を付加して 1 つ目の U D P (User Datagram Protocol) パケットを生成し、所定のフレーム同期タイミングでこのパケットをイントラネット 3 1 0 上に送信する。

【0076】

ステップ S 8 0 6 において、1 ピクチャ分の全パケットを送信したか否かを判定する。送信済みの場合は 1 ピクチャ分の処理を終了し、次のピクチャについてステップ S 8 0 1 の処理から繰り返す。また、未送信のパケットがある場合は、ステップ S 8 0 7 に進む。

【0077】

ステップ S 8 0 7 において、タイマをカウントし、ステップ S 8 0 4 で設定した送信間隔分の時間が経過するまで待機する。そして、設定した時間が経過するとステップ S 8 0 5 に戻り、次のパケットの生成および送信を行う。以後、1 ピクチャ分の全パケットの送信が終了するまで、ステップ S 8 0 5 ～ S 8 0 7 の処理が繰り返される。

【0078】

なお、以上の図 8 の処理手順は、1 つのデータストリームに対するものである。パケット生成処理部 119 は、2 つのデータストリーム A および B のピクチャに対応するパケットは、同じフレーム周期のタイミングで連続して送信する。また、各データストリーム A および Bの間では、ビデオタイミング処理部 118 による処理開始タイミングの制御により、データ量の大きい I ピクチャが同時に生成されることはない。このため、通常は、各データストリーム A および B の双方でパケットの分割が同時に行われることはない。従って、例えばデータストリーム A のピクチャのデータが分割された場合には、データストリーム B のパケットは、データストリーム A の 1 つ目のパケットの送信直後に連続して送信されれば

よい。

【0 0 7 9】

また、パケットに格納するデータ量の基準値D 1は、任意に変更することが可能である。これにより、データ送信装置 1 1 0 自身の性能や送信するイントラネット 3 1 0 の容量や通信状態を考慮して、適切なデータ送信量の制御を行うことが可能となる。

【0 0 8 0】

以上のように、本実施の形態例では、ビデオタイミング処理部 1 1 8 による圧縮符号化処理の開始タイミングの制御と、パケット生成処理部 1 1 9 による生成データ量に応じたパケットの分割および均等間隔での送信制御とが併用されることにより、送信データのリアルタイム性を損なうことなく、送信データ量の平滑化を容易に行うことが可能となる。

【0 0 8 1】

(付記 1) 1 つの映像信号から異なる複数のビットレートの圧縮符号化データを生成してネットワーク上に同時に送信するデータ送信装置において、

入力された前記映像信号から同期信号を検出する同期信号検出部と、

前記映像信号を圧縮符号化してそれぞれ異なるビットレートのデータストリームを生成する複数の圧縮符号化処理部と、

検出された前記同期信号を基にして、圧縮符号化処理の開始タイミングが前記各圧縮符号化処理部の間でフレーム単位でシフトするように制御するタイミング制御部と、

前記各圧縮符号化処理部において生成された前記各データストリームを順次多重化して前記ネットワーク上に送信する多重化処理部と、

を有することを特徴とするデータ送信装置。

【0 0 8 2】

(付記 2) 前記映像信号として N T S C 方式のコンポジット信号が入力された場合、前記同期信号検出部は、垂直同期信号および色同期信号を検出することを特徴とする付記 1 記載のデータ送信装置。

【0 0 8 3】

(付記 3) 前記タイミング制御部は、前記垂直同期信号に基づく前記映像信号のフレーム開始タイミングが、前記色同期信号に同期する色副搬送波信号の立ち上がりタイミングと一致したときに、1つの前記圧縮符号化処理部の圧縮符号化処理を開始させ、次に前記フレーム開始タイミングが前記色副搬送波信号の立ち下がりタイミングと一致したときに、他の前記圧縮符号化処理部の圧縮符号化処理を開始させることを特徴とする付記 2 記載のデータ送信装置。

【0084】

(付記 4) 前記多重化処理部は、前記圧縮符号化処理部によって単位時間内に生成された前記各データストリームのデータ量に応じて、前記各データストリームを格納するパケットを分割し、分割した前記パケットを前記単位時間内で均等に間隔を空けて送信することを特徴とする付記 1 記載のデータ送信装置。

【0085】

(付記 5) 前記多重化処理部は、1パケットに格納するデータの基準量を設定し、前記各圧縮符号化処理部による 1 フレーム分のデータ生成期間に生成されたデータ量が前記基準量の n 倍 ($n: n > 0$ の整数) を超えた場合に、これらのデータを $(n + 1)$ 個のパケットに前記基準量以下のデータ量に分割して格納し、分割された前記各パケットを前記データ生成期間を均等に分割したタイミングで順に送信することを特徴とする付記 4 記載のデータ送信装置。

【0086】

(付記 6) 前記基準量は任意に設定可能であることを特徴とする付記 5 記載のデータ送信装置。

(付記 7) 1つの映像信号を圧縮符号化して異なるビットレートの複数のデータストリームを生成し、ネットワーク上に同時に送信するためのデータ送信方法において、

入力された前記映像信号から同期信号を検出し、

検出された前記同期信号を基にして、各データストリームの生成に対応する圧縮符号化処理の開始タイミングをフレーム単位でシフトさせ、

前記圧縮符号化処理によって単位時間内に生成された前記各データストリームのデータ量に応じて、前記各データストリームを格納するパケットを分割し、分

割した前記パケットを前記単位時間内で均等に間隔を空けて前記ネットワーク上に送信する、

ことを特徴とするデータ送信方法。

【0087】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のデータ送信装置によれば、タイミング制御部により、各圧縮符号化処理部における圧縮符号化処理の開始タイミングがフレーム単位でオフセットするように制御される。これにより、各圧縮符号化処理部の間では、互いにピクチャ配置が異なるデータストリームが生成されるので、生成されるピクチャのデータ量の増加・減少タイミングが各データストリームごとに異なった位置となり、ネットワークに送信されるデータ量が平滑化される。また、タイミング制御部でのタイミング制御が同期信号検出部で検出された同期信号を基にして行われるので、装置構成が単純化される。さらに例えば、多重化処理部により、圧縮符号化処理部によって単位時間内に生成された各データストリームのデータ量に応じて、これらのデータストリームを格納するパケットが分割され、分割されたパケットが単位時間内で均等に間隔を空けて送信されることにより、ネットワークに送信されるデータ量をより平滑化することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の原理を説明するための原理図である。

【図2】

本発明のデータ送信装置を適用可能な画像配信システムのシステム構成を示す図である。

【図3】

本発明の実施の形態例に係るデータ送信装置の機能を示すブロック図である。

【図4】

各エンコーダの動作開始タイミング制御のための信号系の構成を示す図である。

【図5】

ビデオタイミング処理部と各エンコーダとの間で伝送される信号の波形を示すタイムチャートである。

【図 6】

生成された各データストリームのピクチャ配置構造と、生成されるデータ量とを示す図である。

【図 7】

生成された各データストリームのピクチャごとのデータ量と、これらが格納されるパケットについて説明する図である。

【図 8】

パケット生成処理部におけるデータストリームのそれぞれに対する処理手順を示すフローチャートである。

【図 9】

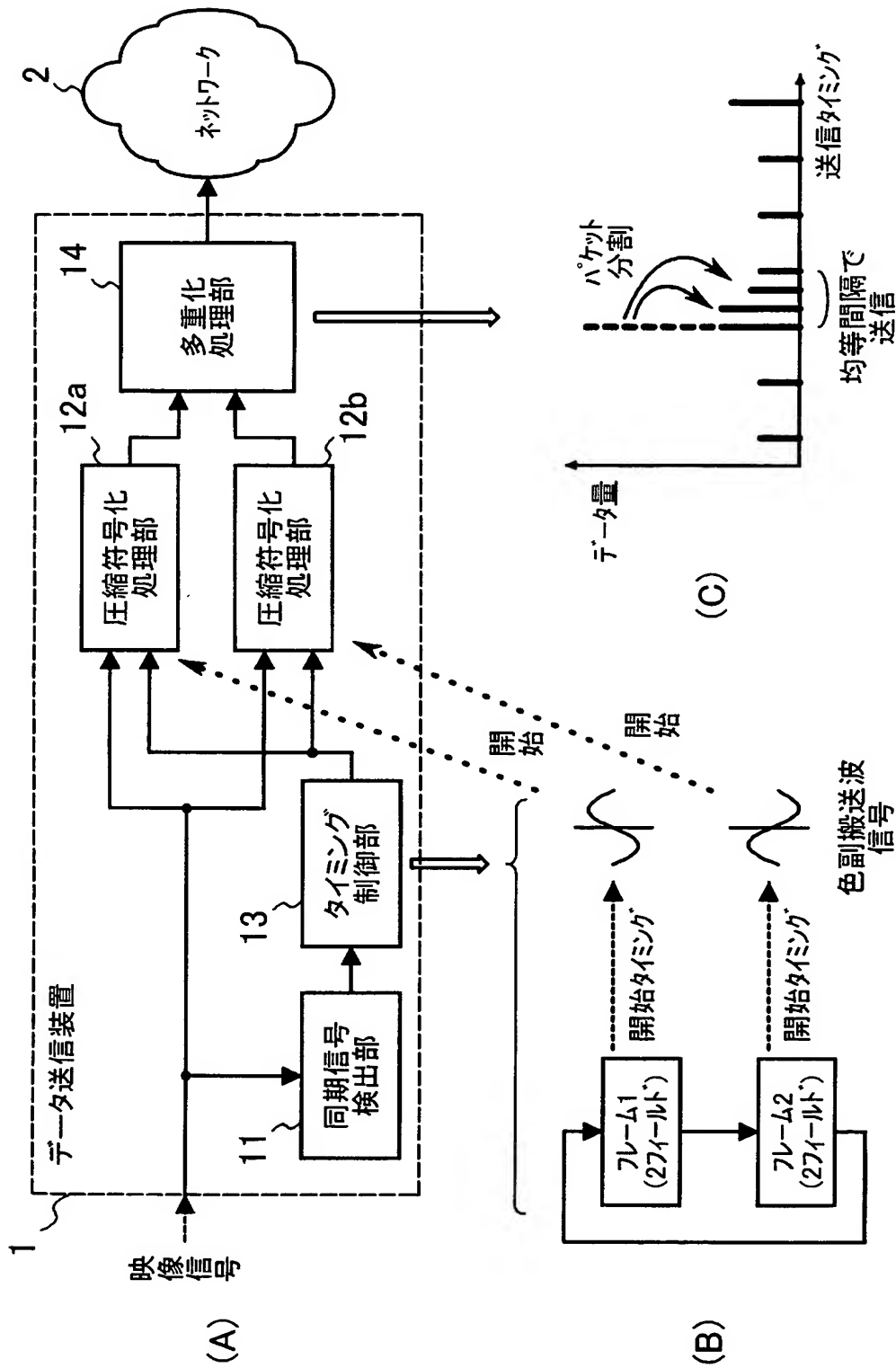
ビットレートの異なる複数の圧縮符号化データが同時配信された場合のデータ量の変動を示す図である。

【符号の説明】

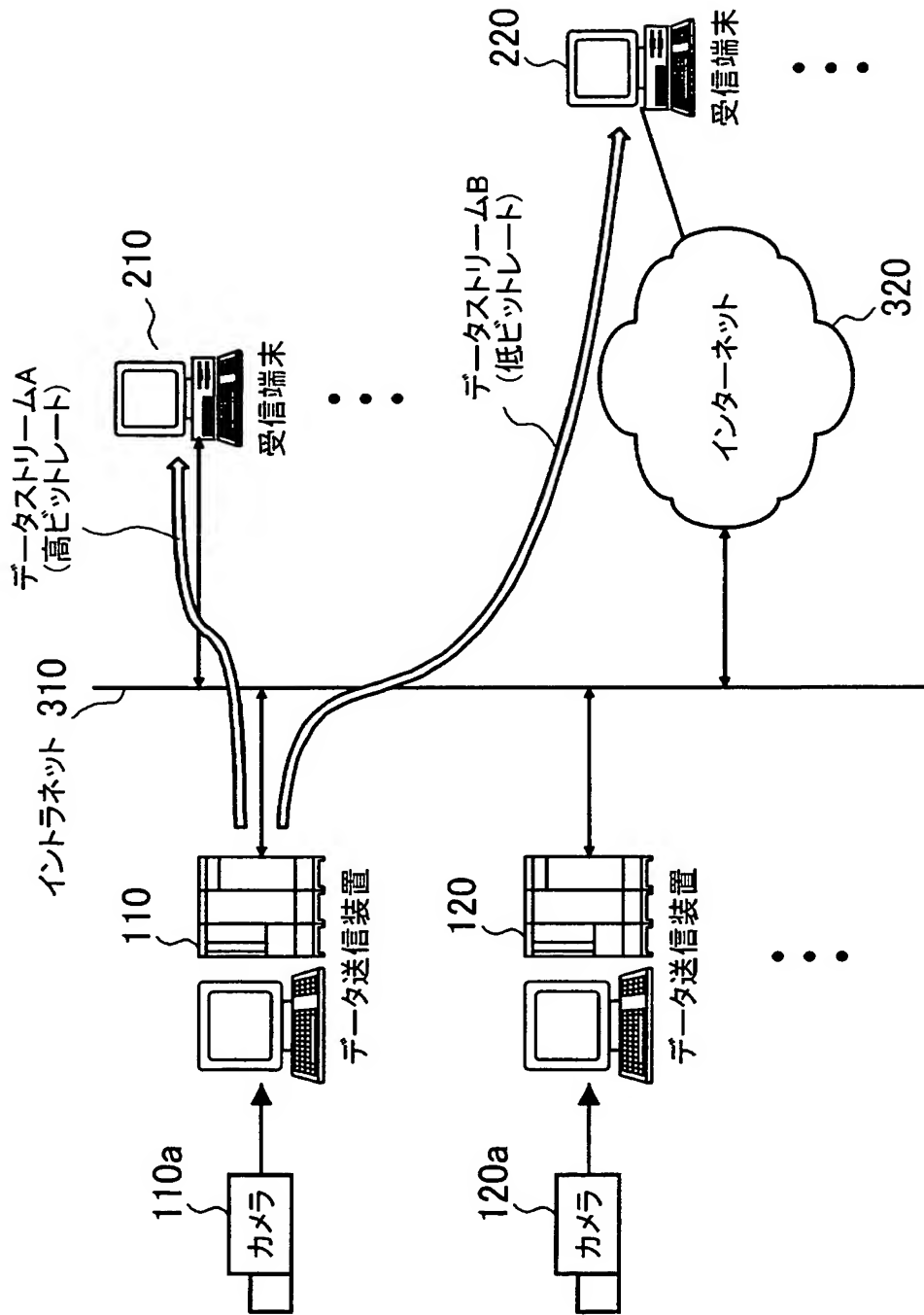
- 1 データ送信装置
- 2 ネットワーク
 - 1 1 同期信号検出部
 - 1 2 a、1 2 b 圧縮符号化処理部
 - 1 3 タイミング制御部
 - 1 4 多重化処理部

【書類名】 図面

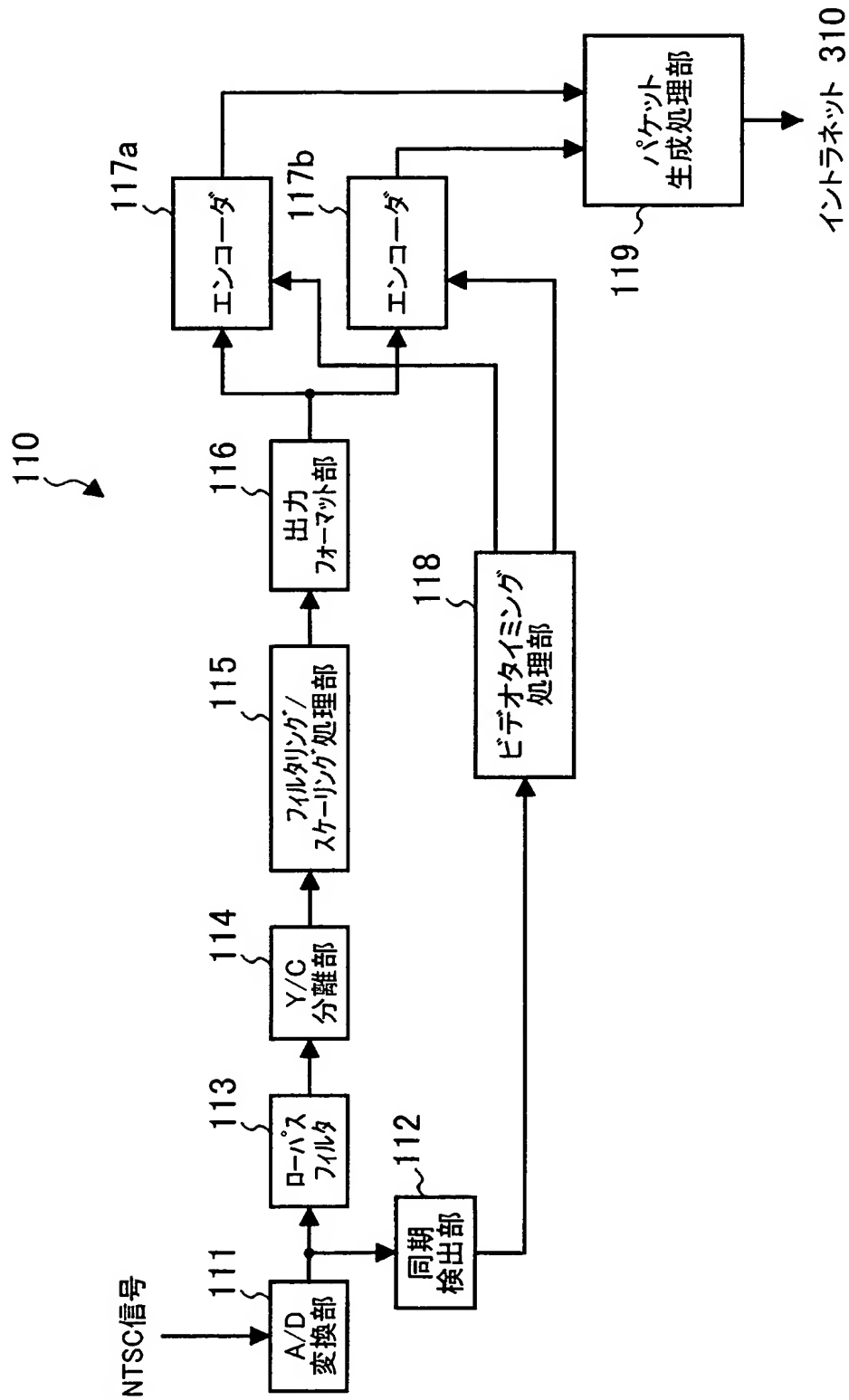
【図 1】



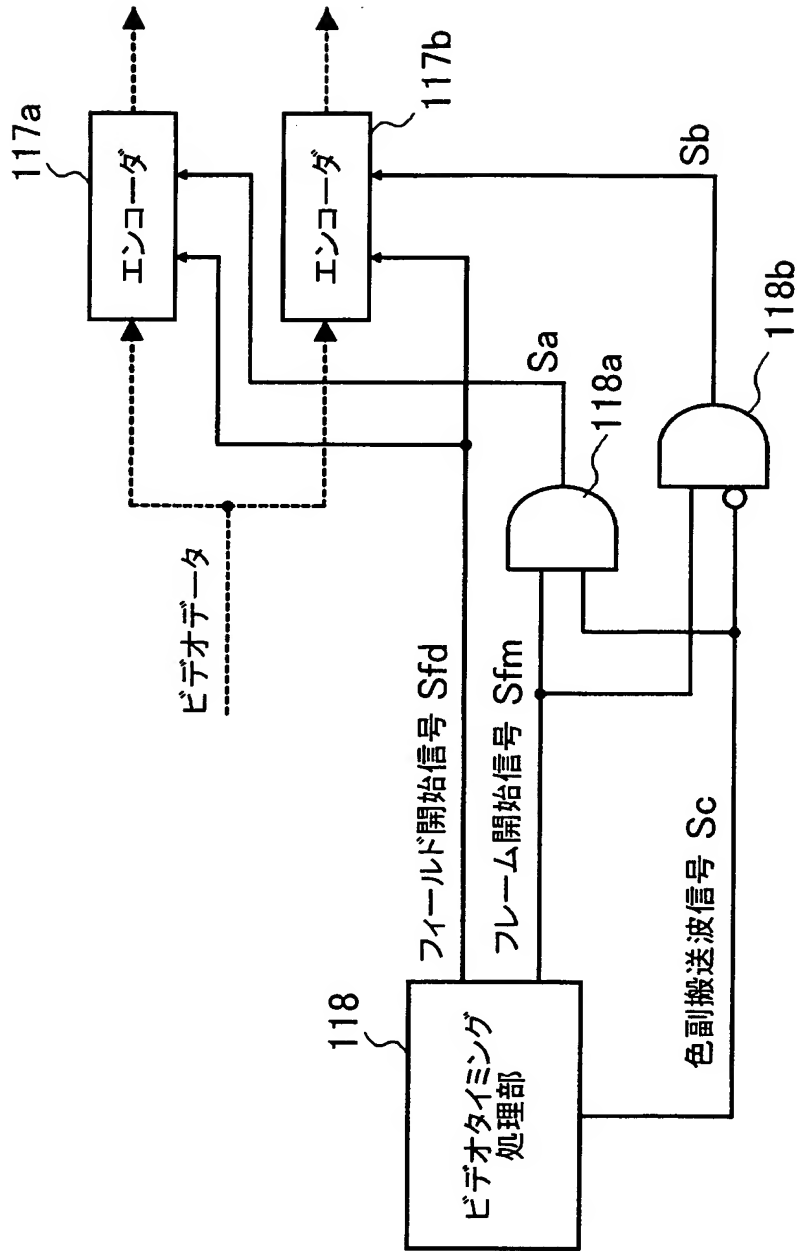
【図 2】



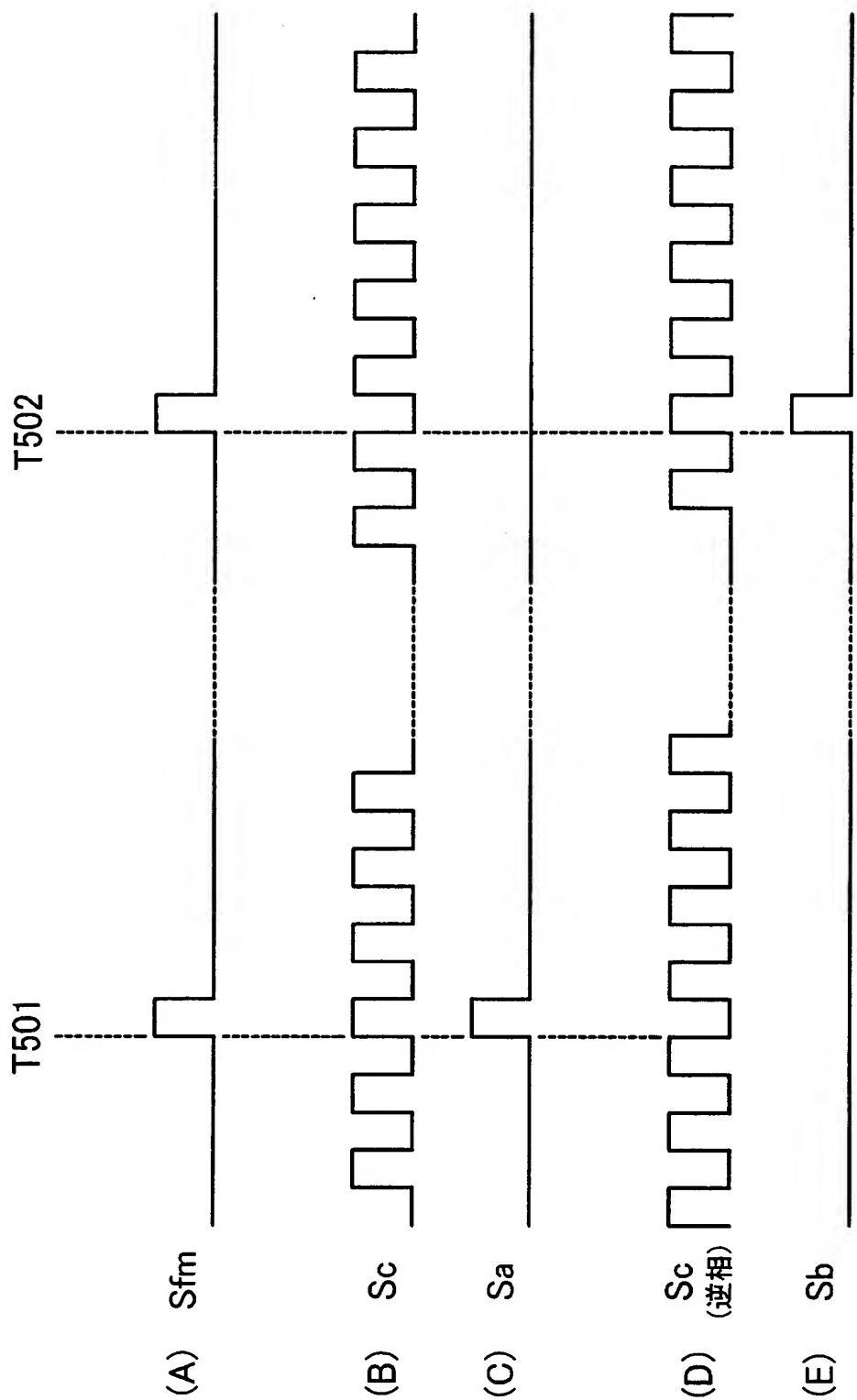
【図 3】



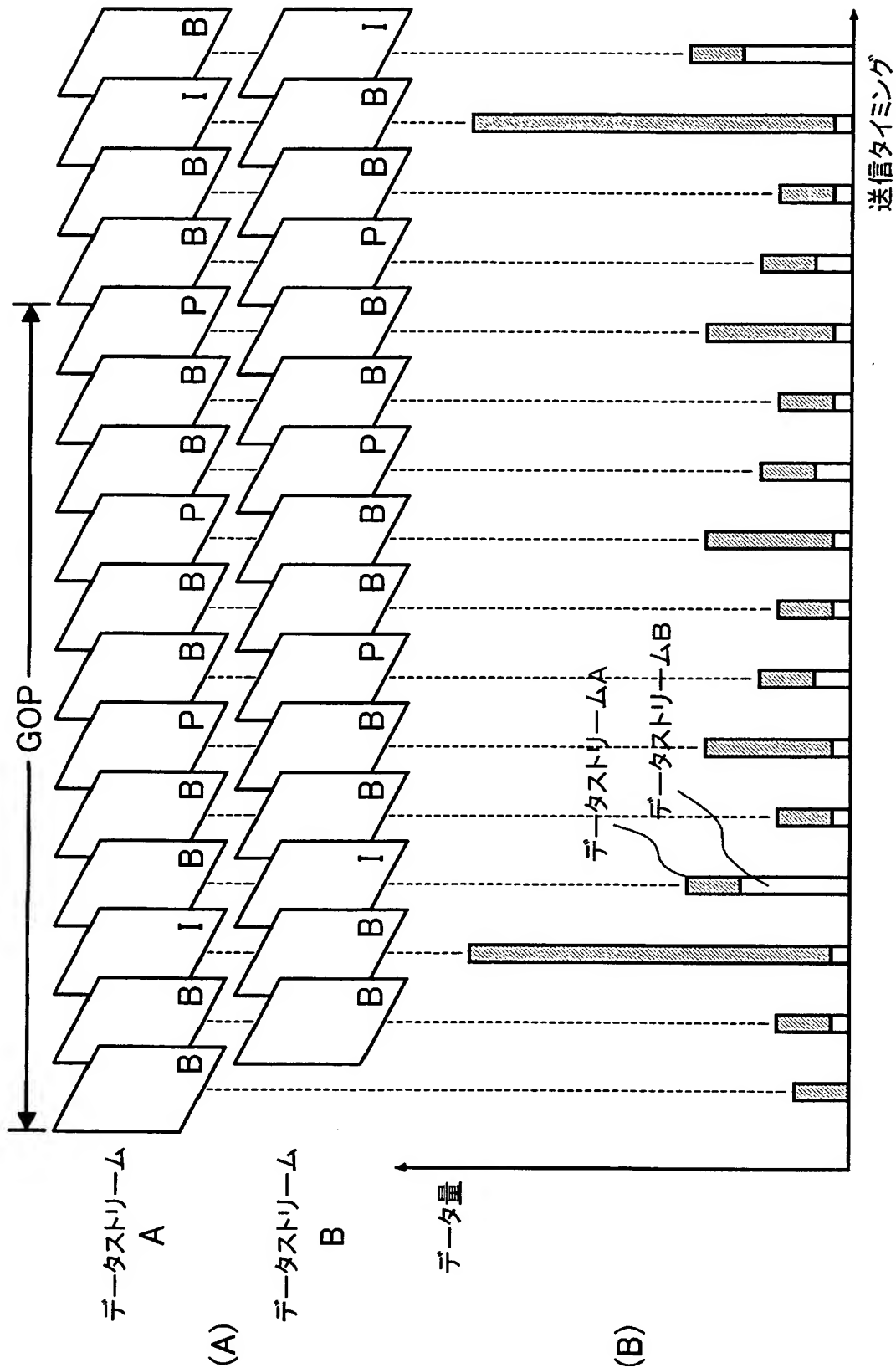
【図 4】



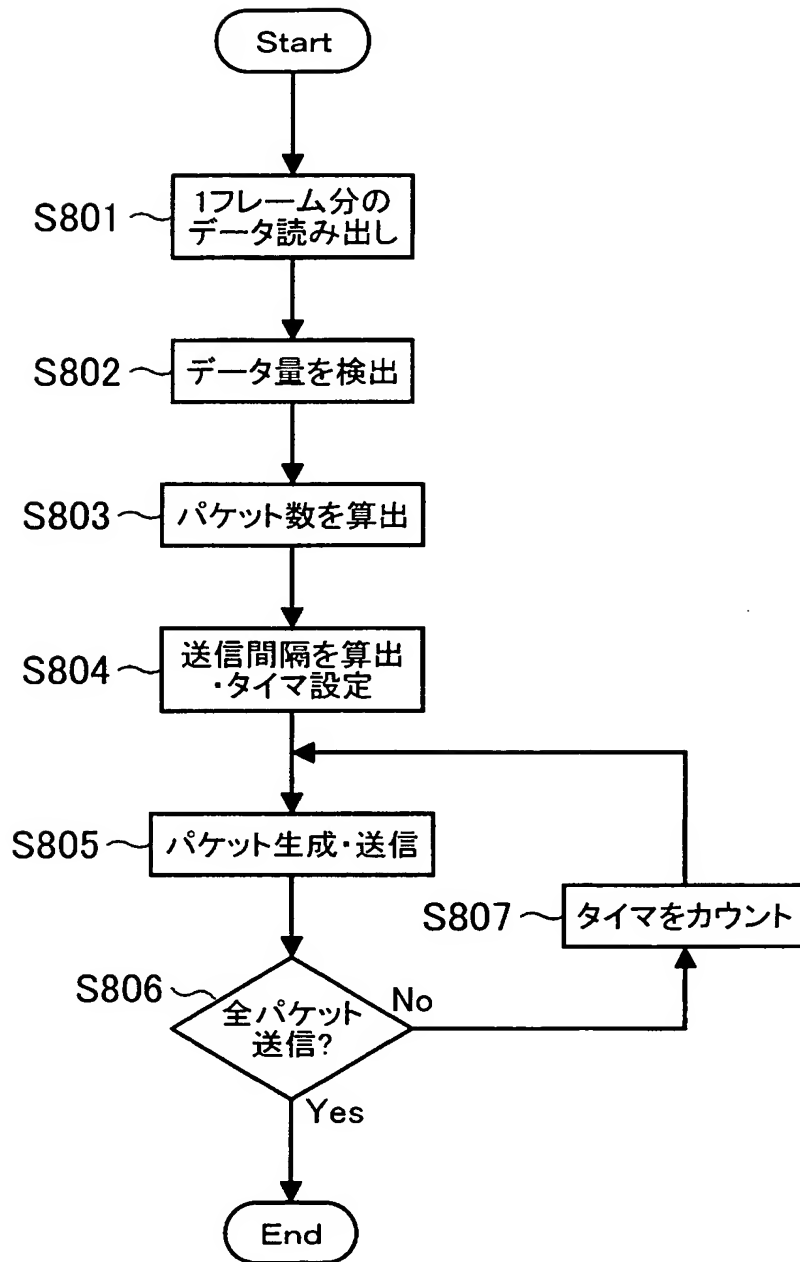
【図 5】



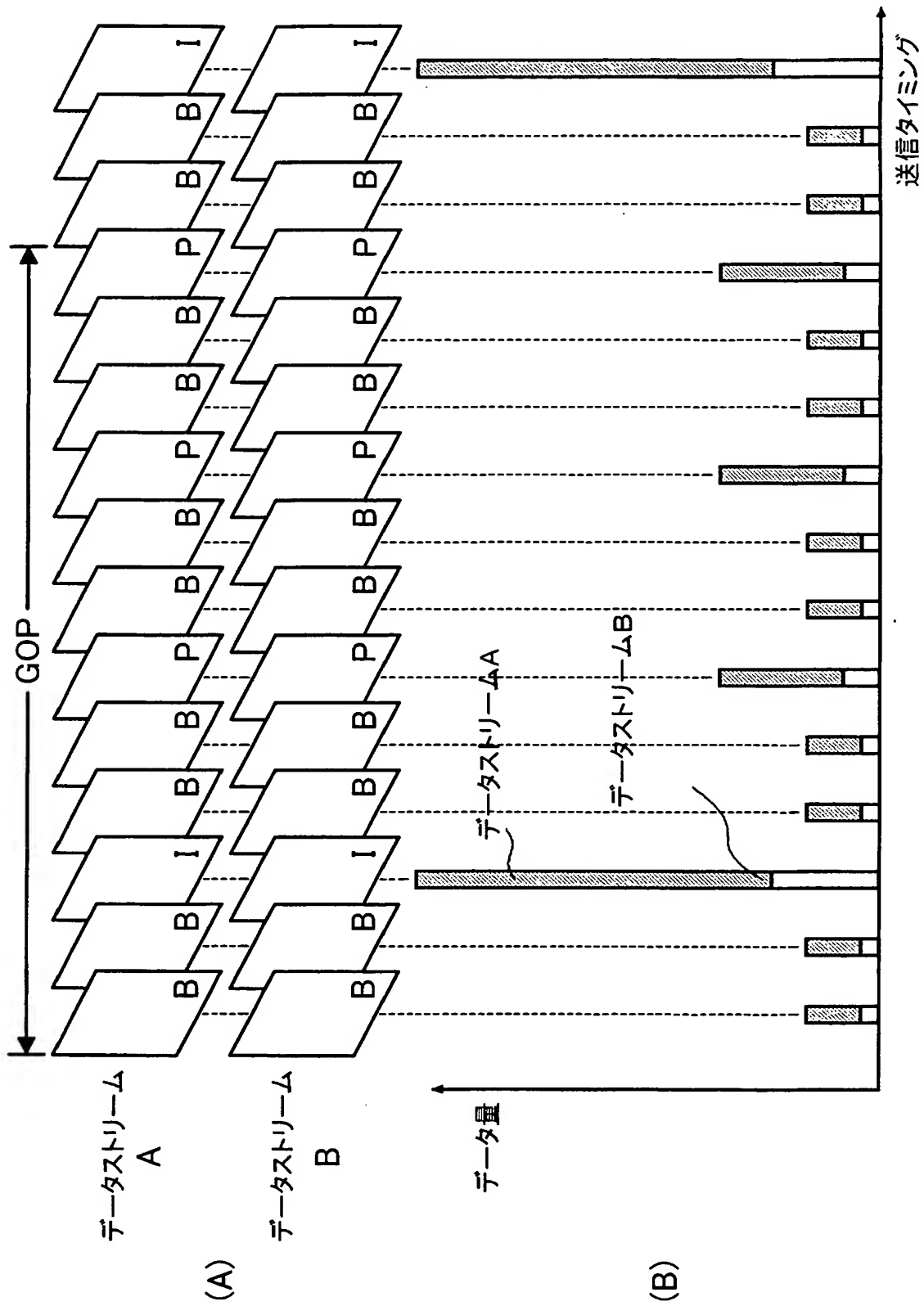
【図 6】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 1つの映像信号からビットレートの異なる複数の圧縮符号化データを生成する場合に、発生するデータ量の偏りを容易に低減する。

【解決手段】 同期信号検出部 1 1 は、入力された映像信号から同期信号を検出して、タイミング制御部 1 3 に供給する。一方、複数の圧縮符号化処理部 1 2 a および 1 2 b は、同じ映像信号の入力を受けてこれらを圧縮符号化し、それぞれ異なるビットレートのデータストリームを生成する。タイミング制御部 1 3 は、同期信号検出部 1 1 において検出された同期信号を基にして、各圧縮符号化処理部 1 2 a および 1 2 b における圧縮符号化処理の開始タイミングがフレーム単位でオフセットされるように制御する。多重化処理部 1 4 は、圧縮符号化処理部 1 2 a および 1 2 b によって単位時間内に生成された各データストリームのデータ量に応じて、これらのデータストリームを格納するパケットを分割し、分割したパケットを単位時間内で均等に間隔を空けて送信する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 0 4 1 6 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 2 2 3]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 4 日
[変更理由] 新規登録
住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中 1 0 1 5 番地
氏 名 富士通株式会社
2. 変更年月日 1 9 9 6 年 3 月 2 6 日
[変更理由] 住所変更
住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号
氏 名 富士通株式会社